

PATENT
02P19108

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Udo CUSTODIS et al. Conf.:
Appl. No.: **NEW** Group:
Filed: November 13, 2003 Examiner:
For: DIELECTRIC BARRIER DISCHARGE LAMP AND
USE OF THIS LAMP FOR VIEWING X-RAYS

CLAIM TO PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

November 13, 2003

Sir:

Applicant(s) herewith claim(s) the benefit of the
priority filing date of the following application(s) for the
above-entitled U.S. application under the provisions of 35
U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
GERMANY	102 54 208.2	November 20, 2002

Certified copy(ies) of the above-noted application(s)
is(are) attached hereto.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON



Benoit Castel, Reg. No. 35,041

745 South 23rd Street
Arlington, VA 22202

BC/lmt

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 54 208.2

Anmeldetag: 20. November 2002

Anmelder/Inhaber: Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH, München/DE

Bezeichnung: Dielektrische Barriere-Entladungslampe und Verwendung dieser Lampe für die Röntgenbildbetrachtung

IPC: H 01 J, C 09 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 1. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Letang

Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH., München

Dielektrische Barriere-Entladungslampe und Verwendung dieser Lampe für die Röntgenbildbetrachtung

Technisches Gebiet

Die Erfindung geht aus von einer dielektrischen Barriere-Entladungslampe mit einer Leuchtstoffschicht.

Der Begriff „dielektrische Barriere-Entladungslampe“ umfasst dabei Quellen elektromagnetischer Strahlung auf der Basis von dielektrisch behinderten Gasentladungen.

Eine dielektrische Barriere-Entladungslampe setzt definitionsgemäß mindestens eine sogenannte dielektrisch behinderte Elektrode voraus. Eine dielektrisch behinderte Elektrode ist gegenüber dem Innern des Entladungsgefäßes bzw. vom Entladungsmedium mittels eines Dielektrikums getrennt. Dieses Dielektrikum – die dielektrische Barriere – kann beispielsweise als eine die Elektrode bedeckende dielektrische Schicht ausgeführt sein, oder sie ist durch das Entladungsgefäß der Lampe selbst gebildet, nämlich wenn die Elektrode auf der Außenseite der Wand des Entladungsgefäßes angeordnet ist. Bei Lampen, bei denen festgelegt ist, ob die Elektroden als Kathoden oder Anoden arbeiten, d.h. für den Betrieb mit unipolaren Spannungspulsen, sind zumindest die Anoden dielektrisch vom Entladungsmedium getrennt (siehe EP 0 733 266 B1).

Das ionisierbare Entladungsmedium besteht üblicherweise aus einem Edelgas, beispielsweise Xenon oder einer Gasmischung. Während der Gasentladung, die bevorzugt mittels eines in der EP 0 733 266 B1 beschriebenen ge-

pulsten Betriebsverfahrens betrieben wird, werden sogenannte Excimere gebildet. Excimere sind angeregte Moleküle, z.B. Xe_2^* , die bei der Rückkehr in den in der Regel ungebundenen Grundzustand elektromagnetische Strahlung emittieren. Im Falle von Xe_2^* liegt das Maximum der Molekülbandenstrahlung bei ca. 172 nm, im Gebiet der VUV-Strahlung.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allerdings auf eine Variante, bei der zusätzlich eine Leuchtstoffschicht zur Konvertierung der VUV-Strahlung in Strahlung mit längeren Wellenlängen, insbesondere sichtbare Strahlung (Licht), vorgesehen ist.

Stand der Technik

10 Aus der bereits zitierten EP 0 733 266 B1 ist eine dielektrische Barriere-Entladungslampe mit einer Leuchtstoffschicht für die Allgemeinbeleuchtung bekannt. Die Leuchtstoffschicht besteht aus einem Dreibandenableuchtstoff mit der Rotleuchtstoffkomponente (R) Gadoliniumyttriumborat ($(\text{Gd}, \text{Y})\text{BO}_3:\text{Eu}$),
15 der Grünleuchtstoffkomponente (G) Lanthanphosphat ($\text{LaPO}_4:(\text{Ce}, \text{Tb})$) und der Blauleuchtstoffkomponente (B) Bariummagnesiumaluminat ($\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$). Für diese Lampe ist eine Farbtemperatur von 4000 K und ein Farbort mit den Koordinaten $x = 0,38$ und $y = 0,377$ gemäß der Farbnormtafel nach CIE angegeben.

Die US 6 034 470 zeigt eine flache dielektrische Barriere-Entladungslampe,
20 die ebenfalls mit dem vorgenannten Dreibandenableuchtstoff versehen ist. Diese Flachlampe ist insbesondere für die Hinterleuchtung von Flüssigkristallbildschirmen vorgesehen.

In der EP 0 7 38 311 B1 ist eine dielektrische Barriere-Entladungslampe für die Allgemeinbeleuchtung mit einer Leuchtstoffbeschichtung offenbart, welche auch die vorgenannten RGB-Komponenten umfasst. Die beanspruchten
25 Bereiche für die Gewichtsanteile der Mischung sind $0,2 < R < 0,5$, $0,4 < G < 0,7$ und $0,05 < B < 0,15$ mit $R+G+B=1$.

Darstellung der Erfindung

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Anwendungsmöglichkeiten von dielektrischen Barriere-Entladungslampen zu erweitern.

Diese Aufgabe wird bei einer dielektrischen Barriere-Entladungslampe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Außerdem wird Schutz für die Verwendung der erfindungsgemäßen dielektrischen Barriere-Entladungslampe für die Betrachtung von Röntgenbildern beansprucht, insbesondere auch in Verbindung mit einer erfindungsgemäßen dielektrischen Barriere-Entladungslampe in flacher Bauweise für diffuse Hinterleuchtung.

Die Erfindung schlägt eine dielektrische Barriere-Entladungslampe mit einer Leuchtstoffmischung vor, wobei die Leuchtstoffmischung aus den folgenden Leuchtstoffkomponenten besteht:

R: Europium aktiviertes Yttriumgadoliniumborat ($[\text{Y}, \text{Gd}]\text{BO}_3:\text{Eu}$),

G: Terbium aktiviertes Lanthanphosphat ($\text{LaPO}_4:\text{Tb}$) oder Cer und Terbium aktiviertes Lanthanphosphat ($\text{LaPO}_4:\text{Ce}, \text{Tb}$) und

B: Europium aktiviertes Bariummagnesiumaluminat ($\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$).

Für die Gewichtsanteile der Mischung gilt:

$0,05 \leq R \leq 0,15$, $0,50 \leq G \leq 0,70$, $0,20 \leq B \leq 0,40$ und $R + G + B = 1$,

besser $0,06 \leq R \leq 0,12$, $0,58 \leq G \leq 0,66$, $0,25 \leq B \leq 0,35$ und $R + G + B = 1$.

Die oben genannten Bereiche für die Gewichtsanteile der jeweiligen Komponente der Leuchtstoffmischung tragen unter anderem den in der Praxis immer auftretenden Ungenauigkeiten und Toleranzen Rechnung, bspw. den typischerweise leicht unterschiedlichen Quanteneffizienzen unterschiedlicher Leuchtstoff-Chargen aufgrund von geringen Fertigungsschwankungen etc..

Außerdem kann der Schwerpunkt der Feinabstimmung der Leuchtstoffmischung, insbesondere die Farbtemperatur, je nach konkretem Einsatz etwas anders gelagert sein. All dies ist aber mit entsprechenden Anproben einiger weniger, feingestufte Mischungsvariationen innerhalb dieser Bereiche gut beherrschbar.

Für konkrete Angaben zu den Gewichtsverhältnissen der einzelnen Leuchtstoffkomponenten R, G, B einer insbesondere für die Betrachtung von Röntgenbildern besonders geeigneten dielektrischen Barriere-Entladungslampe wird auf die Beschreibung des Ausführungsbeispiels verwiesen.

10 In einer bevorzugten Ausführung ist die erfindungsgemäße dielektrische Barriere-Entladungslampe mit Xenon gefüllt, typischerweise mit einem Fülldruck im Bereich von 50 bis 200 mbar, bevorzugt zwischen 100 und 150 mbar. Dadurch erzeugt die dielektrisch behinderte Entladung eine Xenon-Excimerbandenstrahlung mit einem Maximum bei ca. 172 nm, die die
15 Leuchtstoffe anregt. Sowohl bei der Auswahl der Leuchtstoffkomponenten als auch für deren Mischungsverhältnisse ist die Quanteneffizienz der Leuchtstoffe für diese anregende Strahlung zu berücksichtigen, um eine möglichst hohe Lichtausbeute zu gewährleisten. Ein weiterer Aspekt ist die Maintenance der Leuchtstoffkomponenten bei dauerhafter Anregung mit dieser Strahlung. Dabei wird für jede Leuchtstoffkomponente eine möglichst ge-
20 ringe Abnahme der Intensität der konvertierten Strahlung während der Lebensdauer von dielektrischen Barriere-Entladungslampen von typisch mindestens 20 000 Stunden angestrebt, um einen konstanten Farbort während der Lebensdauer zu gewährleisten. Dies ist insbesondere bei der Betrachtung von Röntgenbildern von Bedeutung, um eine gut Reproduzierbarkeit
25 des Sichteindrucks bei der Röntgenbildbetrachtung sicherzustellen, wobei die Hinterleuchtung der Röntgenbilder mit der erfindungsgemäßen dielektrischen Barriere-Entladungslampe erfolgt.

Es hat sich gezeigt, dass es günstig ist, wenn die zur Betrachtung von Röntgenbildern, insbesondere in der Mammographie, verwendete dielektrische
30

Barriere-Entladungslampe eine Farbtemperatur von 10 000 K oder mehr hat. Bevorzugt beträgt die Farbtemperatur mehr als 20 000 K, besonders bevorzugt mehr als 30 000 K, ganz besonders bevorzugt mehr als 40 000 K. Ohne mit der folgenden Deutung irgend eine Einschränkung zu bezwecken, werden diese experimentellen Feststellungen gegenwärtig mit folgendem Sachverhalt in Verbindung gebracht. Derzeit werden allgemein Röntgenfilme benutzt, deren Transmissionsmaximum im blauen Spektralbereich des Lichts liegt. Wenn nun zur Hinterleuchtung der entwickelten Röntgenfilme eine Lichtquelle benutzt wird, die hauptsächlich blaue Spektralanteile enthält (hohe Farbtemperatur), so steht ein entsprechend höherer Anteil des Lampenlichtstroms für die Durchlicht-Betrachtung zur Verfügung. Des weiteren wird „blaues Licht“ subjektiv als viel heller empfunden als „rötliches Licht“ (niedrigere Farbtemperatur). Dadurch wird bei der Hinterleuchtung von Röntgenbildern mit der vorgenannten dielektrischen Barriere-Entladungslampe der Kontrast und somit auch das Differenzierungsvermögen bei der Betrachtung des Röntgenbildes besser. Dabei hat es sich gezeigt, dass bereits ab einer Farbtemperatur von ca. 10 000 K eine deutliche Verbesserung des Kontrastes gegenüber wärmeren Lichtfarben („rötliches Licht“), beispielsweise mit einer Farbtemperatur von 4000 K wie für die Allgemeinbeleuchtung üblich, feststellbar ist. Durch weitere Erhöhung der Farbtemperatur, beispielsweise über 20 000 K, 30 000 K oder gar 40 000 K, lässt sich die Eignung für die Röntgenbildbetrachtung sogar noch weiter verbessern.

In einer besonders vorteilhaften Ausführung ist die erfindungsgemäße dielektrische Barriere-Entladungslampe als sogenannte Flachlampe ausgebildet. Im Gegensatz zu den heute gebräuchlichen Lichtquellen für die Röntgenfilmbetrachtung mit ihren extremen Leuchtdichten, die eine erhebliche Blendwirkung beim Betrachter bewirken, zeichnet sich die erfindungsgemäße Flachlampe durch eine hohe und vor allem über die im wesentlichen plane Abstrahlfläche extrem homogene Leuchtdichte aus, die eine praktisch blendfreie Hinterleuchtung ermöglicht. Dadurch wird eine verlässliche Diagnose für den Arzt erheblich erleichtert, in kritischen Fällen, insbesondere in der Mam-

mographie, verbessert. Details zu der erfindungsgemäßen Flachlampe finden sich im Ausführungsbeispiel.

Im Prinzip kann die erfindungsgemäße dielektrische Barriere-Entladungslampe auch rohrförmig ausgebildet sein. Für die Zwecke der Hinterleuchtung wird das Licht dieser Lampe üblicherweise in die Schmalseite einer Lichtleiterplatte, z.B. einer Plexiglasplatte, eingekoppelt (sogenannte Edgelight-Technik). Das Licht der Lampe wird dann über eine Breitseite der Lichtleiterplatte weitgehend diffus ausgekoppelt und dient so ebenfalls als flächige Lichtquelle zur Hinterleuchtung. Diese Technik ist prinzipiell bekannt und hier nur am Rande von Interesse und soll deshalb hier nicht näher ausgeführt werden.

Neben der Verwendung für die Hinterleuchtung von Röntgenbildern eignet sich die erfindungsgemäße dielektrische Barriere-Entladungslampe auch für andere Anwendungsgebiete, für die eine hohe Farbtemperatur erforderlich oder zumindest wünschenswert ist, z.B. für die Hinterleuchtung von Flüssigkristallbildschirmen (LCD) für spezielle Anwendungen, insbesondere für monochrome LCD.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im Folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1a eine schematische Draufsicht einer erfindungsgemäßen dielektrischen Barriere-Entladungslampe,

Fig. 1b eine schematische Seitenansicht der Lampe aus Figur 1a,

Fig. 2 die prinzipiellen Verhältnisse der Elektrodenstruktur für eine vorzugsweise mit unipolaren Spannungspulsen zu betreibende erfindungsgemäßen Flachlampe mit einer Diagonale von 6,8".

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

In den Figuren 1a, 1b ist eine schematische Draufsicht bzw. Seitenansicht einer erfindungsgemäßen dielektrischen Barriere-Entladungslampe 1 schematisch dargestellt. Dabei handelt es sich um eine flache dielektrische Barriere-Entladungslampe für die Hinterleuchtung von Röntgenaufnahmen, insbesondere in der Mammographie. Lediglich aus darstellerischen Gründen ist eine Lampe mit relativ wenigen Elektrodenstreifen und folglich relativ geringer Lampendiagonale gezeigt. Dieser Aspekt wird weiter unten im Zusammenhang mit der Figur 2 näher erläutert. Von ihrem prinzipiellen mechanischen und elektrischen Aufbau entspricht diese Flachlampe jedenfalls im wesentlichen jener Lampe, die in der bereits zitierten US 6 034 470 offenbart ist. Der Hauptunterschied besteht in der Leuchtstoffschicht. Bevor hierauf im Detail eingegangen wird soll anhand der Figuren 1a, 1b zunächst der grobe Aufbau der erfindungsgemäßen Lampe 1 skizziert werden.

Die Flachlampe 1 besteht aus einem flachen Entladungsgefäß mit rechteckiger Grundfläche und einem Elektrodensatz, der innerhalb des Entladungsgefäßes angeordnet ist. Das Entladungsgefäß besteht seinerseits aus einer Rückplatte 2, einer Vorderplatte 3 und einem Rahmen 4, jeweils aus Glas gefertigt. Rückplatte 2 und Vorderplatte 3 sind jeweils mittels Glaslot 5 mit dem Rahmen 4 gasdicht verbunden derart, dass das Innere des Entladungsgefäßes quaderförmig ausgebildet ist. Das Innere des Entladungsgefäßes ist mit Xenon mit einem Druck von ca. 130 mbar gefüllt. Die Rückplatte 2 ist größer als die Vorderplatte 3 derart, dass das Entladungsgefäß einen umlaufenden freistehenden Rand aufweist. Auf diesem Rand sind zwei leiterbahnähnliche Zuleitungen 6, 7 für den Elektrodensatz aufgebracht.

Die Innenfläche der Vorderplatte 3 ist mit einem Dreibanden-Leuchtstoffgemisch beschichtet (in der Darstellung nicht sichtbar), welches die von der Entladung erzeugte UV/VUV-Strahlung in sichtbares Licht konvertiert. Es handelt sich dabei um die Rotleuchtstoffkomponente (Y, Gd)BO₃:Eu (NP 360-03 der Fa. Nichia), die Grünleuchtstoffkomponente La-

PO₄:(Ce, Tb) (2213 CCSX der Fa. OSRAM Sylvania Inc.), und die Blau-
leuchtstoffkomponente BaMgAl₁₀O₁₇:Eu (NP 107-44 der Fa. Nichia) mit den
zugehörigen Gewichtsanteilen 8 %, 62 % und 30 %. Damit hat die Lampe
eine Farbtemperatur von ca. 50 000 K und einen Farbort mit den Koordinaten
5 x = 0,236 und y = 0,240 gemäß der Farbnormtafel nach CIE.

Aus Gründen der besseren Darstellbarkeit ist für die in Fig. 1a, 1b dargestell-
te Lampe ein repräsentatives Layout eines Elektrodensatz für eine Lampen-
diagonale von 6,8" in Fig. 2 schematisch dargestellt. Bei einer Lampe mit
einer größeren Diagonale ändert sich am prinzipiellen Layout des Elektro-
10 densatz nichts, es sind lediglich entsprechend mehr und längere Elektroden-
streifen erforderlich. Der Elektrodensatz besteht aus einer leiterbahnähnli-
chen Struktur mit streifenartigen metallischen Kathoden 8 und Anoden 9, 10,
11, die abwechselnd und parallel auf der Innenfläche der Rückplatte 2 ange-
ordnet sind. Die Kathodenstreifen 8 weisen gezielt räumlich bevorzugte An-
satzpunkte für die im gepulsten Betrieb entstehenden Einzelentladungen auf
15 (siehe hierzu die bereits zitierte EP 0 733 266 B1), die durch nasenartige,
dem jeweils benachbarten Anodenstreifen zugewandte Fortsätze 12 realisiert
sind. Sie bewirken lokal begrenzte Verstärkungen des elektrischen Feldes
und folglich, dass die deltaförmigen Einzelentladungen (nicht dargestellt)
20 ausschließlich an diesen Stellen 12 zünden. Mit Ausnahme der beiden äuße-
ren Anoden 10, 11 weisen die übrigen Anoden 9 eine Doppelstruktur 9a, 9b
auf. Sämtliche Anoden 9-11 sind mit einer dielektrischen Schicht aus Glaslot
(nicht dargestellt) bedeckt. Die Anoden 9-11 und Kathoden 8 sind jeweils an
ihrem einen Ende verlängert und auf der Rückplatte 2 aus dem Innern des
25 Entladungsgefäßes beidseitig nach außen geführt derart, dass die zugehöri-
gen anodischen bzw. kathodischen Durchführungen auf zueinander entge-
gengesetzten Seiten der Rückplatte 2 angeordnet sind. Auf dem Rand der
Rückplatte 2 gehen die Elektrodenstreifen 8-11 jeweils in die bereits erwähn-
ten kathodenseitige 6 bzw. anodenseitige 7 Zuleitung über. Die Zuleitun-
30 gen 6, 7 dienen als Kontakte für die Verbindung mit vorzugsweise einer e-
lektrischen Impulsspannungsquelle 13. Für eine (nicht dargestellte) Flach-

- lampe mit z.B. 15" Diagonale ist ein (nicht dargestellter) Elektrodenatz mit zwölf Kathodenstreifen und elf Doppelanodenstreifen sowie zwei äußeren Einfachanoden vorgesehen. Jeder Anodenstreifen weist entlang jeder der beiden Längsseiten jeweils dreizehn Fortsätze für die Zündung der Einzelentladungen auf.
- 5

- Obwohl die Erfindung vorstehend am Beispiel einer flachen dielektrischen Barriere-Entladungslampe im Detail erläutert wurde, ist sie nicht auf diese Lampenform beschränkt. Vielmehr ergeben sich ihre vorteilhaften Wirkungen auch bei Lampen mit anderen Gefäßformen, z.B. bei rohrförmigen Lampen.
- 10
- Im letzteren Fall besteht der Elektrodenatz aus zwei oder mehr länglichen Elektroden, die parallel zur Lampenlängsachse auf der Wand des rohrförmigen Entladungsgefäßes angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Dielektrische Barriere-Entladungslampe (1) mit,

- einem Entladungsgefäß, dessen Wand ein Entladungsmedium umschließt,
- einem Elektrodensatz (8-11) zur Erzeugung dielektrisch behinderter Entladungen in dem Entladungsmedium, wobei zumindest ein Teil des Elektrodensatzes (8-11) dielektrisch behindert ist,
- einer Leuchtstoffmischung, die zumindest auf einem Teil der Wand des Entladungsgefäßes aufgebracht ist,
- einer Leuchtstoffmischung aus den folgenden Leuchtstoffkomponenten:

R: $(Y, Gd)BO_3:Eu$,

G: $LaPO_4:(Tb)$ oder $LaPO_4:(Ce, Tb)$,

B: $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$,

dadurch gekennzeichnet,

dass für die Gewichtsanteile der Leuchtstoffkomponenten R, G, B der Mischung gilt:

$$0,05 \leq R \leq 0,15, \quad 0,50 \leq G \leq 0,70, \quad 0,20 \leq B \leq 0,40 \quad \text{und} \quad R + G + B = 1.$$

2. Dielektrische Barriere-Entladungslampe nach Anspruch 1, wobei für die Gewichtsanteile der Mischung gilt:

$$0,06 \leq R \leq 0,12, \quad 0,58 \leq G \leq 0,66, \quad 0,25 \leq B \leq 0,35 \quad \text{und} \quad R + G + B = 1.$$

3. Dielektrische Barriere-Entladungslampe nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Entladungsgefäß als Entladungsmedium Xenon enthält.

4. Dielektrische Barriere-Entladungslampe nach Anspruch 3, wobei der Fülldruck des Xenon im Bereich zwischen 50 und 200 mbar liegt.

5. Dielektrische Barriere-Entladungslampe nach Anspruch 3, wobei der Fülldruck des Xenon im Bereich zwischen 100 und 150 mbar liegt.
- 5 6. Dielektrische Barriere-Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Entladungsgefäß flach geformt ist und eine Rückplatte (2) sowie eine Vorderplatte (3) für den Lichtaustritt, die zumindest teilweise lichtdurchlässig ist, umfasst.
7. Dielektrische Barriere-Entladungslampe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Entladungsgefäß rohrförmig ist.
- 10 8. Dielektrische Barriere-Entladungslampe nach Anspruch 6 oder 7 mit einer dielektrischen Schicht zwischen zumindest einem Teil des Elektrodenatzes und dem Entladungsmedium.
- 15 9. Dielektrische Barriere-Entladungslampe nach einem der vorstehenden Ansprüche, zumindest nach Anspruch 8, wobei der Elektrodenatz aus zwei oder mehr länglichen Elektroden besteht, die auf der Wand des Entladungsgefäßes angeordnet sind.
10. Verwendung einer dielektrischen Barriere-Entladungslampe mit einer Farbtemperatur von 10 000 K oder mehr zur Betrachtung von Röntgenbildern.
- 20 11. Verwendung nach Anspruch 10, wobei die Farbtemperatur mehr als 20 000 K, bevorzugt mehr als 30 000 K, besonders bevorzugt mehr als 40 000 K beträgt.
12. Verwendung nach Anspruch 10, wobei die dielektrische Barriere-Entladungslampe die Merkmale gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 aufweist.

Zusammenfassung

Dielektrische Barriere-Entladungslampe und Verwendung dieser Lampe für die Röntgenbildbetrachtung

Die Erfindung schlägt eine dielektrische Barriere-Entladungslampe mit einer Leuchtstoffmischung und die Verwendung einer dielektrischen Barriere-Entladungslampe mit einer Farbtemperatur von mindestens 10 000 K für die Betrachtung von Röntgenbildern vor. Die Leuchtstoffmischung besteht aus den Leuchtstoffkomponenten R: Europium aktiviertes Yttriumgadoliniumborat ($[\text{Y}, \text{Gd}]\text{BO}_3:\text{Eu}$), G: Terbium aktiviertes Lanthanphosphat ($\text{LaPO}_4:\text{Tb}$) oder Cer und Terbium aktiviertes Lanthanphosphat ($\text{LaPO}_4:\text{Ce}, \text{Tb}$) und B: Europium aktiviertes Bariummagnesiumaluminat ($\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$). Für die Gewichtsanteile der Mischung gilt: $0,05 \leq R \leq 0,15$, $0,50 \leq G \leq 0,70$, $0,20 \leq B \leq 0,40$ und $R + G + B = 1$. Fig. 1a

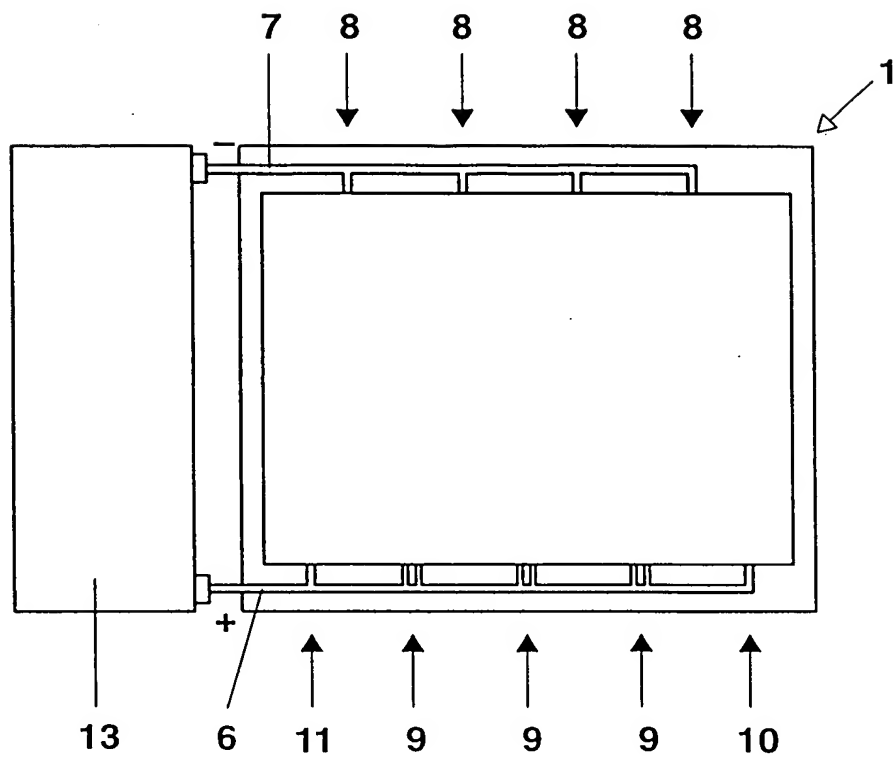


FIG. 1a

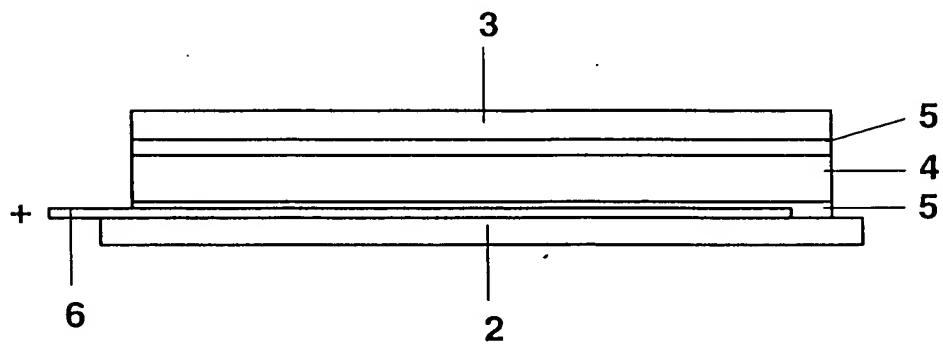


FIG. 1b

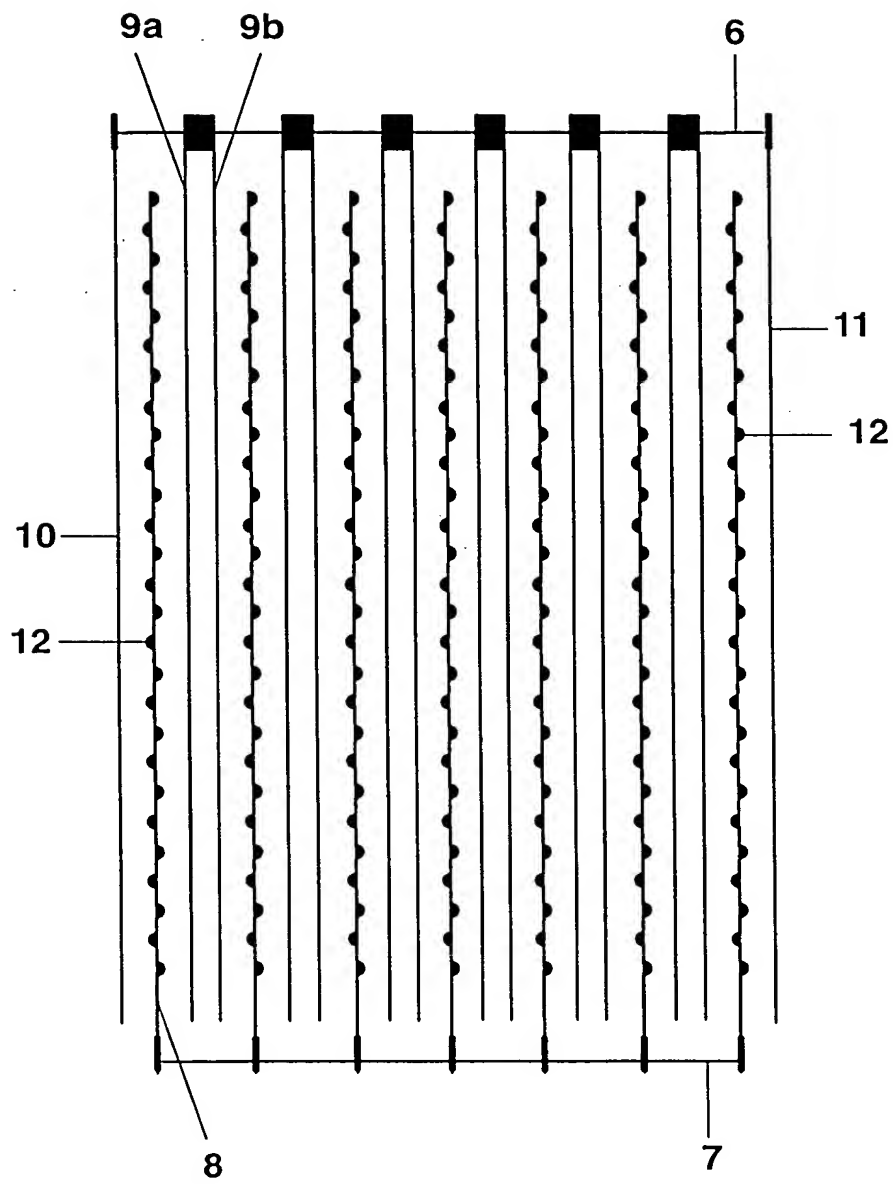


FIG. 2